

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Adapun data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.1.1 Profil Institusi

Profil instansi Fakultas Sains dan Teknologi telah dijelaskan pada bab 1, berikut adalah gambar dari tempat penelitian ini, yaitu gedung Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau:



Gambar 4.1 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau

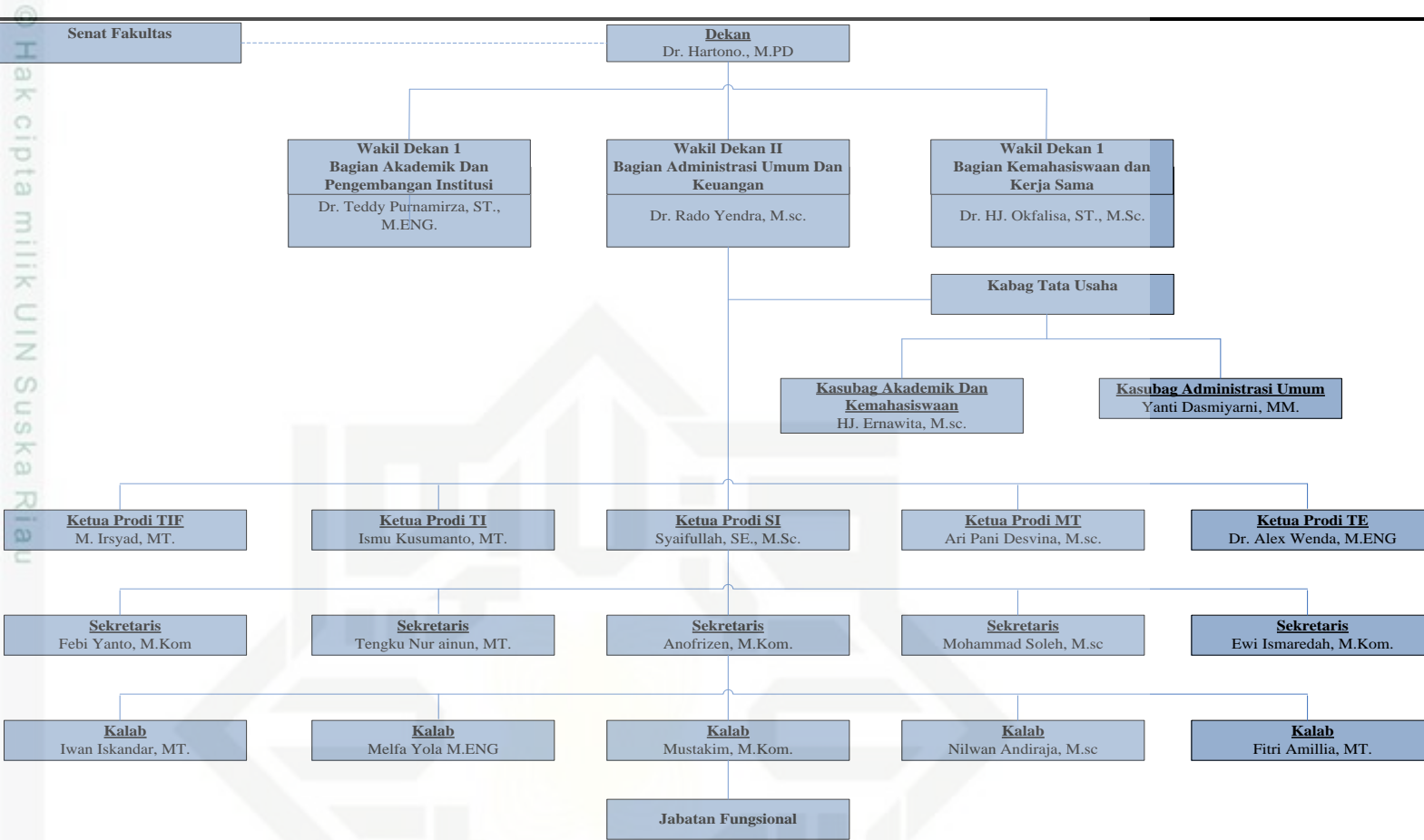
Gedung Fakultas Sains dan Teknologi terdiri dari 2 gedung utama dan 1 gedung perkuliahan yang dipakai bersama dengan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Gedung tersebut terdiri dari kantor Dekan, Jurusan dan ruang kuliah, disebelah kirinya adalah gedung Laboratorium dan sebelah kanannya merupakan gedung baru dimana 2 lantai digunakan untuk Fakultas Sains dan teknologi dan 1 lantai paling atas dipakai oleh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Selanjutnya yang menjadi observasi penelitian adalah 2 gedung Fakultas Sains dan Teknologi yaitu gedung utama dan Laboratorium.

4.1.2 Struktur Organisasi Institusi Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU

Berikut adalah struktur organisasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU Tahun 2014-2018:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Gambar 4.2 Struktur Organisasi Fakultas Sains dan Teknologi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis, dan sebagainya.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1.3 Visi dan Misi

Visi:

terwujudnya Fakultas Sains dan Teknologi sebagai fakultas yang menyelenggarakan pendidikan integrasi sains dan islam, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang berkualitas pada tahun 2033.

Misi:

1. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran berkualitas yang mengintegrasikan antara sains, teknologi dan islam.
2. Menyelenggarakan penelitian yang berkualitas dibidang Sains dan Teknologi, yang mampu mendukung pada kegiatan pelayanan kepada masyarakat yang berkualitas.
3. Menyelenggarakan pengabdian dan pelayanan kepada masyarakat yang berkualitas, sehingga mampu memberikan pendampingan kepada masyarakat, terutama pada penyelesaian permasalahan keislaman.

4.1.4 Aspek Pegawai

Aspek pegawai yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pegawai

Di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau memiliki jumlah pegawai negeri sipil dan karyawan sebesar 41 pegawai, 123 Dosen dan jumlah mahasiswa aktif 4000 Mahasiswa: .

2. Hari dan Jam Kerja

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau melaksanakan kegiatan perkuliahan dari pukul 07:00 WIB – 16:00 WIB dengan waktu rata-rata kerja 7 jam dalam sehari yang dimulai dari hari Senin sampai Jum'at untuk seluruh mahasiswa dan pegawai dengan jadwal perkuliahan dan kerja masing-masing.

4.1.5 Data Konsumsi Energi Listrik Institusi

Data histori rekening listrik dan inventaris Fakultas Sains dan Teknologi yang dikumpulkan dari bagian keuangan dan teknisi UIN Suska Riau sebagai berikut:

1. Data Konsumsi Energi Listrik Tahun 2017

Untuk menghitung nilai intensitas konsumsi energi (IKE) di gedung Fakultas Sains dan Teknologi diperlukan data konsumsi energi listrik tahun 2017 sesuai dengan data tabel 1.1 pada bab 1.

2. Data Rekapitulasi Fasilitas dan Lama Penggunaan Energi Listrik

Untuk menghitung nilai intensitas konsumsi energi di Fakultas Sains dan Teknologi di perlukan pengumpulan data fasilitas listrik dengan lengkap terlampir pada lampiran D.

3. Data Rekapitulasi Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu dan Luas Bangunan.

Proses pengumpulan data intensitas cahaya dan suhu dilakukan pengukuran secara langsung menggunakan alat bantu lux meter dan baro meter di 82 ruangan yang ada di gedung Fakultas dan Laboratorium Fakultas Sains dan teknologi. Untuk luas ruangan dilakukan pengukuran langsung dan menggunakan data yang didapat dari teknisi BMN fakultas dan BMN universitas.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu, dan Luas Bangunan.

Fakultas Sains dan Teknologi Lantai 1			
Ruangan	Intensitas Cahaya	Suhu	Luas Ruangan
Koridor	90 Lux	30 °C	390,96 M ²
Kantor Jurusan TIF	200 Lux	25 °C	33,32 M ²
Kantor Jurusan Teknik Industri	210 Lux	24 °C	33,32 M ²
Kantor Jurusan SIF	200 Lux	26 °C	33,32 M ²
Kantor Jurusan Teknik Elektro	220 Lux	26 °C	33,32 M ²

Sumber: Pengambilan Data Langsung dan Data Teknisi 2018.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu, dan Luas Bangunan (Lanjutan).

Fakultas Sains dan Teknologi Lantai 1			
Ruangan	Intensitas Cahaya	Suhu	Luas Ruangan
Kantor Jurusan Matematika	205 Lux	26 °C	33,32 M ²
Penjamin Mutu	190 Lux	26 °C	33,32 M ²
Kantin	170 Lux	30 °C	20,02 M ²
Theater Room	235 Lux	25,5 °C	725 M ²
Toilet	90 Lux	30 °C	24 M ²
Lab. Multi Media Teknik Informatika	350 Lux	26 °C	71,86 M ²
Ruang Dosen FST	220 Lux	26 °C	21,50 M ²
Perpustakaan Fakultas	250 Lux	25 °C	121,85 M ²
Ruang Administrasi Umum dan Keuangan	250 Lux	24 °C	56,69 M ²
Kepala Bagian Tata Usaha	250 Lux	24,5 °C	36,74 M ²
Loby Lantai 1	80 Lux	26 °C	61,88 M ²
Akademik dan Kemahasiswaan	250 Lux	26 °C	36,74 M ²
Foto Copy Fakultas	150 Lux	31 °C	12 M ²
Labor Komputer	200 Lux	28 °C	56,69 M ²
Toilet Bagian Umum karyawan	90 Lux	30 °C	12 M ²
Fakultas Sains dan Teknologi Lantai 2			
Koridor	90 Lux	30 °C	249,65 M ²
Kelas 201 Sistem Informasi	205,6 Lux	28 °C	53,47 M ²
Kelas 202 Sistem Informasi	190 Lux	29 °C	53,47 M ²
Kelas 203 Sistem Informasi	188,3 Lux	28 °C	53,47 M ²
Kelas 204 Sistem Informasi	200 Lux	28,9 °C	53,47 M ²
Toilet	85 Lux	30 °C	37,50 M ²
Kelas 205 Sistem Informasi	250 Lux	28,3 °C	53,47 M ²
Kelas 206 Sistem Informasi	250 Lux	28,7 °C	53,47 M ²
Kelas 207 Sistem Informasi	235 Lux	29 °C	53,47 M ²
Kelas 208 Sistem Informasi	220 Lux	28,7 °C	53,47 M ²
Sekretaris Dekan	200 Lux	26 °C	37 M ²
Pembantu Dekan 1	230 Lux	25 °C	36,20 M ²
Pembantu Dekan 2	250 Lux	25 °C	33,11 M ²
Pembantu Dekan 3	250 Lux	25 °C	30,46 M ²
Ruang Rapat Pimpinan	280 Lux	26 °C	34,81 M ²
Ruang Loby Dekanat	70 Lux	26 °C	24,10 M ²
Ruang Rapat Senat	230 Lux	28 °C	45,46 M ²
Ruang Dekan	280 Lux	24 °C	31,50 M ²

Sumber: Pengambilan Data Langsung dan Data Teknisi 2018.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu, dan Luas Bangunan (Lanjutan).

Ruangan	Intensitas Cahaya	Suhu	Luas Ruangan
Fakultas Sains dan Teknologi Lantai 3			
Koridor	85 Lux	26 °C	249,5 M ²
Ruang 301 Teknik Informatika	252 Lux	28,7 °C	53,47 M ²
Ruang 302 Teknik Informatika	300 Lux	29,1 °C	53,47 M ²
Ruang 303 Teknik Informatika	270 Lux	29,5 °C	53,47 M ²
Ruang 304 Teknik Informatika	300 Lux	29,1 °C	53,47 M ²
Ruang 305 Teknik Informatika	300 Lux	27 °C	53,47 M ²
Ruang 306 Teknik Industri	300 Lux	26 °C	53,47 M ²
Ruang 307 Teknik Industri	300 Lux	28 °C	53,47 M ²
Ruang 308 Teknik Industri	284,6 Lux	29 °C	53,47 M ²
Toilet	79,3 Lux	30 °C	24 M ²
Ruang Toilet Dosen	20 Lux	29 °C	12 M ²
Ruang Dosen Sistem Informasi	240 Lux	25 °C	28,43 M ²
Ruang Dosen Teknik Elektro	250 Lux	26 °C	36,20 M ²
Ruang Dosen Teknik Industri	240 Lux	24,5 °C	36,20 M ²
Ruang Dosen Teknik Informatika	200 Lux	24 °C	37 M ²
Ruang Dosen Matematika	220 Lux	25 °C	34,81 M ²
Ruang Dosen Teknik Informatika 2	200 Lux	27 °C	26,56 M ²
Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi lantai 1			
Lab permesinan	170 Lux	29 °C	59,97 M ²
CIM	170 Lux	26 °C	75 M ²
Ergonomic	200 Lux	24 °C	75 M ²
Lab Desain	200 Lux	23 °C	31,08 M ²
Ka.Lab Desain	190 Lux	26 °C	6,238 M ²
Toilet	85 Lux	30 °C	37,50 M ²
Lab Instrumentasi	220 Lux	26 °C	52,95 M ²
Ka.Lab Instrumentasi	190 Lux	26 °C	7,02 M ²
Telekomunikasi	240 Lux	27 °C	46,82 M ²
Ka.Lab Telekomunikasi	200 Lux	27 °C	7,87 M ²
System Informasi	230 Lux	25 °C	53,50 M ²
Ka.Lab System Informasi	220 Lux	25 °C	5,90 M ²
Lobby	75 Lux	26 °C	177,11 M ²
Ruang Sekat	75 Lux	26 °C	33,3 M ²

Sumber: Pengambilan Data Langsung dan Data Teknisi 2018.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu, dan Luas Bangunan (Lanjutan).

Ruangan	Intensitas Cahaya	Suhu	Luas Ruangan
Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Lantai 2			
Jarkom Prodi TIF	250 Lux	28 °C	53,50 M ²
Ka.Lab Jarkom Prodi TIF	200 Lux	28 °C	5,90 M ²
Ruang Munaqasah	180 Lux	29,6 °C	46,82 M ²
Computer Lab atau Multimedia	180 Lux	26 °C	54,07 M ²
Ka.Lab Computer Lab atau Multimedia	200 Lux	28 °C	5,90 M ²
Matematika	200 Lux	26 °C	37,50 M ²
Ka.Lab Matematika	200 Lux	28 °C	5,90 M ²
Data Base atau Biologi	240 Lux	27 °C	54,07 M ²
Ka.Lab Data Base atau Biologi	200 Lux	27 °C	5,90 M ²
Fisika	250 Lux	26 °C	46,82 M ²
Ka.Lab Fisika	240 Lux	26 °C	5,06 M ²
Software Engineering TIF	200 Lux	26 °C	53,50 M ²
Toilet	80 Lux	29 °C	37,50 M ²

Sumber: Pengambilan Data Langsung dan Data Teknisi 2018.

Berdasarkan standar nasional indonesia (SNI 03-6196-2000) berikut standar temperatur dan cahaya pada ruangan adalah sebagai berikut:

Standar Temperatur : - Dingin < 20°C

- Sejuk 20°C – 26°C

- Panas > 26°C

Standar Cahaya : - Ruang Kelas 250 lux - Ruang Kerja 350 lux

- Ruang Pustaka 300 lux - Kantin 200 lux

- Labor 500 lux - Lobi, koridor 100 lux

Tabel 4.2 Rekapitulasi Penyerapan Energi Listrik Fakultas Sains dan Teknologi.

Alat Listrik	Jumlah (Unit)	Daya
Penerangan	395	Lampu TL 2x36 watt, lampu koridor 18 watt, lampu <i>downlight</i> 18 watt, lampu baret 18 watt
Komputer	125	150 watt
AC	66	AC 2 PK 1920 watt, AC ½ PK 400 watt
Alat Listrik lainnya	235	Terlampir

Sumber: Teknisi UIN SUSKA RIAU, 2018.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Penyerapan Energi Listrik Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi.

Alat Listrik	Jumlah (Unit)	Daya
Penerangan	168	Lampu TL 2x36 watt, lampu koridor 18 watt, lampu <i>downlight</i> 18 watt, lampu baret 18 watt
Komputer	565	150 watt
AC	29	AC 2 PK 1920 watt, AC ½ PK 400 watt
Alat Listrik lainnya	83	Terlampir

Sumber: Teknisi UIN SUSKA RIAU, 2018.

4.2 Pengolahan Data

Berikut ini akan dilakukan pengolahan data yaitu sebagai berikut:

4.2.1 Perhitungan Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Nilai indeks konsumsi energi didapatkan dengan membagi nilai konsumsi energi dengan luas ruangan. Nilai konsumsi energi didapatkan dengan menjumlahkan seluruh daya fasilitas dan lamanya waktu pemakaian fasilitas dalam tiap ruangan. Berikut ini adalah perhitungan nilai IKE dari setiap ruangan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau:

1. Perhitungan Nilai IKE Ruangan per Tahun Ruang Kelas

Berikut ini adalah salah satu perhitungan nilai IKE pada Ruang Kelas Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, hasil lengkap pada tabel rekapitulasi.

Tabel 4.4 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Kelas 301-304 TIF.

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Total kWh	Keterangan
Lampu	6	2x36	8	240	82,44	Normal
AC 2 PK	2	1920	12	240	11059,2	Normal
Infocus	1	180	8	240	345,6	Normal
CCTV	1	24	24	365	210,24	Normal
Kipas	1	65	8	240	124,8	Normal
Total kWh/Tahun					12569,28	

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh/Tahun)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \\ &= \frac{12569,28 \text{ kWh/Tahun}}{53,47 \text{ m}^2} \\ &= 235,07 \text{ kWh/m}^2\text{/Tahun} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Nilai IKE Ruangan per Tahun Ruang Dekan

Berikut ini adalah salah satu perhitungan nilai IKE pada Ruang Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, hasil lengkap pada tabel rekapitulasi.

Tabel 4.5 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Ruang Dekan.

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Total kWh	Keterangan
Lampu	4	2x36	12	240	829,44	Normal
AC 2 PK	2	1920	12	240	11059	Normal
Dispenser	1	350	5	240	420	Normal
CPU	1	150	5	240	180	Normal
Monitor	1	35	5	240	42	Normal
Kulkas	1	80	8	365	233,6	Normal
Total kWh/Tahun					12764	Normal

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh/Tahun)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \\ &= \frac{12764 \text{ kWh/Tahun}}{31,50 \text{ m}^2} \\ &= 405,21 \text{ kWh/m}^2\text{/Tahun} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Nilai IKE Ruangan per Tahun Ruang Akademik

Berikut ini adalah salah satu perhitungan nilai IKE pada Ruang Akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, hasil lengkap pada tabel rekapitulasi.

Tabel 4.6 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Kantor Jurusan TI.

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Total kWh	keterangan
Lampu	4	2x36	12	240	829,44	1 Lampu Hidup berwarna Merah
AC ½ PK	1	400	12	240	1152	Normal
Dispenser	1	350	8	240	672	Normal
CPU	2	150	8	240	576	Normal
Monitor	2	35	8	240	134,4	Normal
UPS	2	250	8	240	960	Normal
Printer	2	40	8	240	153,6	Normal
Laptop	2	82	8	240	196,8	Sering dipakai
CCTV	1	24	24	365	138,24	Aktif
Total kWh/Tahun					4812,48	

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

$$\begin{aligned}
 \text{IKE} &= \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh/Tahun)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \\
 &= \frac{4812,48 \text{ kWh/Tahun}}{33,32 \text{ m}^2} \\
 &= 144,43 \text{ kWh/m}^2\text{/Tahun}
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Nilai IKE Ruangan per Tahun Ruang Laboratorium

Berikut ini adalah salah satu perhitungan nilai IKE pada Ruang Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, hasil lengkap pada tabel rekapitulasi.

Tabel 4.7 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Laboratorium Permesinan.

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Total kWh	Keterangan
Lampu	4	2x36	5	240	345,6	Normal
Mesin Bubut	2	1500	4	240	2880	Normal
Mesin Milling	1	1500	4	240	1440	Normal
Mesin Bor	2	150	4	240	288	Normal
Mesin Las	4	300	4	240	1152	Normal
Mesin Gerinda	3	350	4	240	1008	Normal
Total kWh/Tahun					7113,6	Normal

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh/Tahun)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \\ &= \frac{7113,6 \text{ kWh/Tahun}}{59,97 \text{ m}^2} \\ &= 118,619 \text{ kWh/m}^2\text{/Tahun} \end{aligned}$$

Berikut ini adalah rekapitulasi nilai IKE ruangan Fakultas Sains dan Teknologi dalam tahun 2017.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Nilai IKE Ruangan Kelas.

NO.	Ruangan	Konsumsi Energi Listrik (Kwh/Tahun)	IKE	Kategori
1.	Kelas 201 Sistem Informasi	12444	232,74	Boros
2.	Kelas 202 Sistem Informasi	12444	232,74	Boros
3.	Kelas 203 Sistem Informasi	12444	232,74	Boros
4.	Kelas 204 Sistem Informasi	12444	232,74	Boros
5.	Kelas 205 Sistem Informasi	13055	244.156	Boros
6.	Kelas 206 Sistem Informasi	13055	244.156	Boros
7.	Kelas 207 Sistem Informasi	13055	244.156	Boros
8.	Kelas 208 Sistem Informasi	13055	244.156	Boros
9.	Ruang 301 Teknik Informatika	12569,28	235,07	Boros
10.	Ruang 302 Teknik Informatika	12569,28	235,07	Boros
11.	Ruang 303 Teknik Informatika	12569,28	235,07	Boros
12.	Ruang 304 Teknik Informatika	12569,28	235,07	Boros
13.	Ruang 305 Teknik Informatika	12444,48	232,73	Boros
14.	Ruang 306 Teknik Industri	12444,48	232,73	Boros
15.	Ruang 307 Teknik Industri	12444,48	232,73	Boros
16.	Ruang 308 Teknik Industri	12444,48	232,73	Boros

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Nilai IKE Ruangan Dekan.

NO.	Ruangan	Konsumsi Energi Listrik (Kwh/Tahun)	IKE	Kategori
1.	Sekretaris Dekan	5330,9	144,08	Cukup Efisien
2.	Pembantu Dekan 1	12978	358,51	Sangat Boros
3.	Pembantu Dekan 2	7448,6	224,97	Agak Boros
4.	Pembantu Dekan 3	7448,6	244,54	Boros
5.	Ruang Rapat Pimpinan	6410,9	184,17	Agak Boros
6.	Ruang Lobby Dekanat	4132,8	171,49	Cukup Efisien
7.	Ruang Rapat Senat	4239,4	93,255	Sangat Efisien
8.	Ruang Dekan	12764	405,21	Sangat Boros

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Nilai IKE Ruangan Akademik

NO.	Ruangan	Konsumsi Energi Listrik (Kwh/Tahun)	IKE	Kategori
1.	Koridor FST Lantai 1	2759,4	7,058	Sangat Efisien
2.	Kantor Jurusan TIF	10466,88	314,13	Sangat Boros
3.	Kantor Jurusan Teknik Industri	4812,48	144,432	Efisien
4.	Kantor Jurusan SIF	10168,32	305,17	Sangat Boros
5.	Kantor Jurusan Teknik Elektro	6160,32	184,88	Agak Boros
6.	Kantor Jurusan Matematika	14904	447,298	Sangat Boros
7.	Penjamin Mutu	8899,12	267,08	Boros
8.	Kantin	273,6	13,66	Efisien
9.	Theater Room	21565,44	29,74	Sangat Efisien
10.	Toilet FST Lantai 1	630,72	26,28	Cukup Efisien
11.	Ruang Dosen FST	6250,08	290,70	Sangat Boros
12.	Toilet Bagian Umum karyawan	315,36	26,28	Cukup Efisien
13.	Perpustakaan Fakultas	17407,54	142,86	Efisien
14.	Ruang Administrasi Umum dan Keuangan	14054,45	247,917	Boros
15.	Kepala Bagian Tata Usaha	20814,72	566,54	Sangat Boros
16.	Loby Lantai 1	3275,28	52,929	Sangat Efisien
17.	Akademik dan Kemahasiswaan	9601,92	261,34	Boros
18.	Foto Copy Fakultas	9244,8	770,4	Sangat Boros
19.	Koridor FST Lantai 2	2207,5	8,84	Sangat Efisien
20.	Toilet FST Lantai 2	630,72	16,819	Cukup Efisien
21.	Koridor FST lantai 3	3942	15,799	Sangat Efisien
22.	Toilet FST lantai 3	473,04	19,71	Sangat Efisien
23.	Toilet Dosen FST Lantai 3	315,36	26,28	Cukup Efisien
24.	Ruang Dosen Sistem Informasi	12080,16	424,908	Sangat Boros
25.	Ruang Dosen Teknik Elektro	414,72	11,424	Sangat Efisien
26.	Ruang Dosen Teknik Industri	23136,02	639,116	Sangat Boros
27.	Ruang Dosen Teknik Informatika	26157,12	706,949	Sangat Boros
28.	Ruang Dosen Matematika	12380,16	27,88	Sangat Boros
29.	Ruang Dosen Teknik Informatika 2	7541,75	283,95	Sangat Boros
30.	Toilet Laboratorium Lantai 1	630,72	16,819	Efisien
31.	Lobby Laboratorium Lantai 1	12320,64	69,56	Sangat Efisien
32.	Ruang Sekat Laboratorium Lantai 1	4500,48	135,14	Efisien
33.	Toilet Laboratorium Lantai 2	473,04	12,61	Efisien

Sumber: Pengolahan Data Fakultas Sains dan Teknologi, 2018.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Nilai IKE Ruangan Laboratorium.

NO.	Ruangan	Konsumsi Energi Listrik (Kwh/Tahun)	IKE	Kategori
1.	Lab. Multi Media Teknik Informatika	10402,82	144,76	Cukup Efisien
2.	Labor Komputer	37301,76	657,995	Sangat Boros
3.	Laboratorium permesinan	7113,6	118,619	Efisien
4.	CIM	25294,08	337,25	Sangat Boros
5.	Ergonomic	7385,28	98,47	Efisien
6.	Laboratorium Desain	20635,92	663,96	Sangat Boros
7.	Ka.Lab Desain	906,24	145,27	Cukup Efisien
8.	Laboratorium Instrumentasi	25179,36	475,53	Sangat Boros
9.	Ka.Lab Instrumentasi	1290,24	183,79	Agak Boros
10.	Laboratorium Telekomunikasi	16445,28	351,244	Sangat Boros
11.	Ka.Lab Telekomunikasi	1290,24	163,94	Cukup Efisien
12.	Laboratorium Sistem Informasi	29055,17	543,087	Sangat Boros
13.	Ka.Lab System Informasi	7818,24	1325,12	Sangat Boros
14.	Jarkom Prodi TIF	26216,16	490,02	Sangat Boros
15.	Ka.Lab Jarkom Prodi TIF	1290,24	18,22	Agak Boros
16.	Ruang Munaqasah	11197,44	239,15	Sangat Boros
17.	Computer Lab atau Multimedia	18447,12	341,17	Sangat boros
18.	Ka.Lab Computer Lab atau Multimedia	1290,24	218,68	Agak Boros
19.	Matematika	14266,8	380,448	Sangat Boros
20.	Ka.Lab Matematika	2000,64	339,09	Sangat Boros
21.	Data Base atau Biologi	16215,36	299,89	Sangat Boros
22.	Ka.Lab Data Base atau Biologi	1428,48	242,115	Boros
23.	Laboratorium Fisika	6220,8	132,86	Efisien
24.	Ka.Lab Fisika	414,72	81,96	Sangat Efisien
25.	Software Engineering TIF	21045,12	393,36	Sangat Boros

Sumber: Pengambilan Data Langsung dan Data Teknisi 2018.

6. Perhitungan Nilai IKE Bangunan Fakultas Sains dan Teknologi per Bulan
Berikut ini adalah perhitungan nilai IKE bangunan Sains dan Teknologi tahun 2017 setiap bulannya. Di bawah ini perhitungan pada bulan Januari dan rekapitulasi hasil perhitungan bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

a. Januari

$$IKE = \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh/Bulan)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}}$$

$$= \frac{65.400 \text{ kWh/Bulan}}{3298 \text{ m}^2}$$

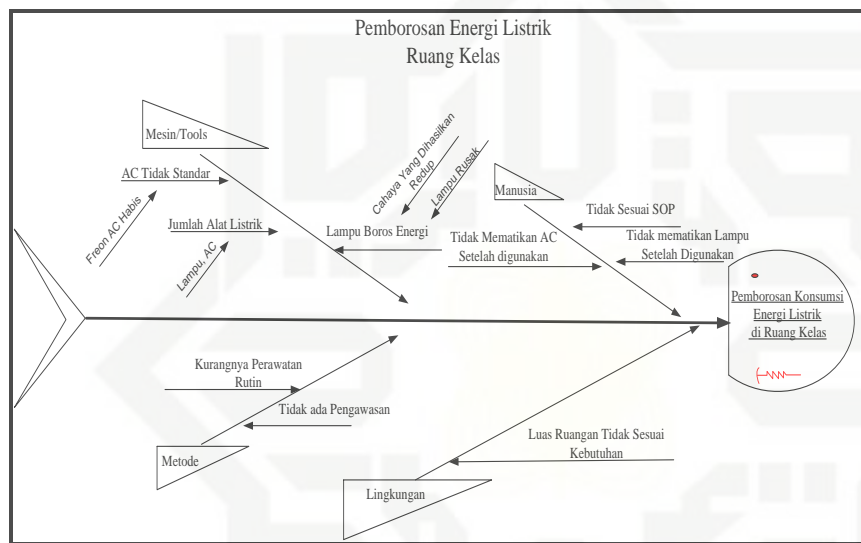
$$= 19,83 \text{ kWh/m}^2/\text{Bulan}$$

4.2.2 Identifikasi Faktor pemborosan Konsumsi Energi Listrik Dengan Diagram Sebab Akibat (*Cause-effect diagram*).

Berikut ini diagram sebab akibat dari pemborosan energi listrik:

1. Diagram *Fish Bone* Pemborosan di Ruang Kelas

Berikut ini diagram fishbone pemborosan yang terjadi di ruang kelas:



Gambar 4.3 *Fish Bone* Ruang Kelas

Dengan diagram *fish bone* ruangan dapat di gunakan sebagai *tools* untuk mengidentifikasi faktor-faktor pemborosan yang terjadi pada kategori ruang kelas. Identifikasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada penanggung jawab ruangan yaitu ketua jurusan dari kelima jurusan serta BMN Fakultas Sains dan Teknologi dan melihat langsung kondisi di lapangan. Kemudian, digunakan untuk mengidentifikasi peluang penghematan yang dapat dilakukan dan menentukan kriteria dan sub kriteria untuk kuesioner *analytical network process* (ANP).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

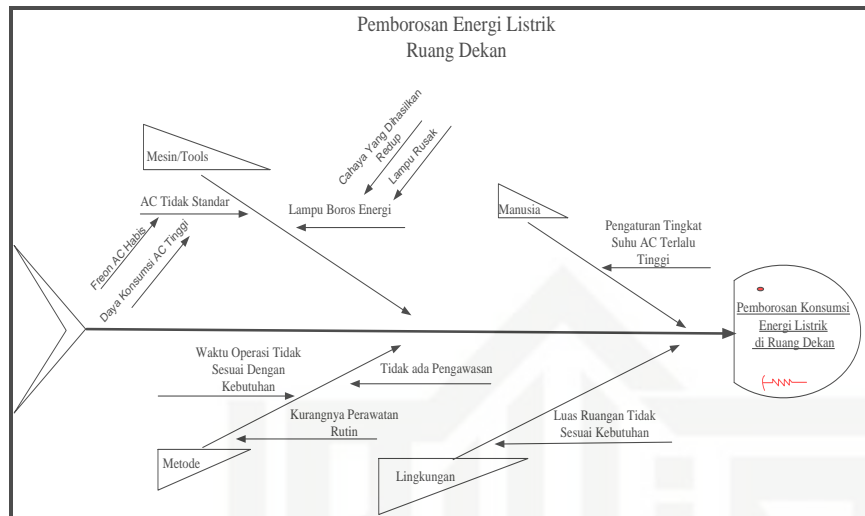
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

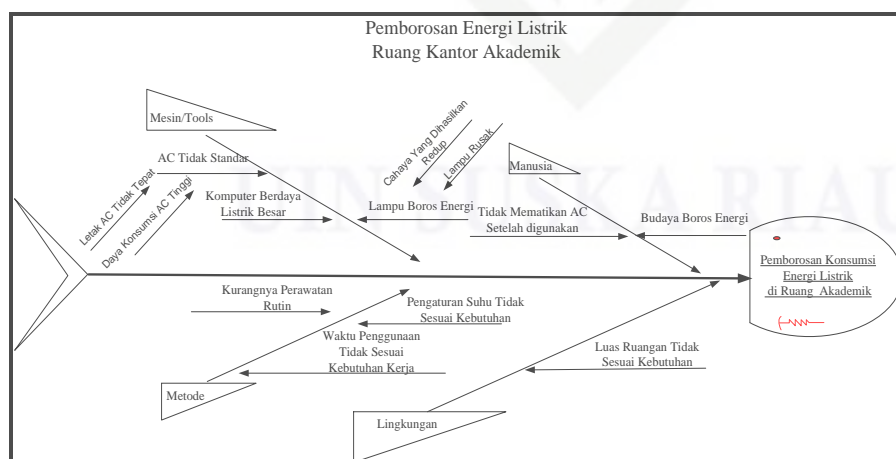
2. Diagram *Fish Bone* Ruang Dekan



Gambar 4.4 *Fish Bone* Ruang Dekan

Dengan diagram *fish bone* ruangan dapat di gunakan sebagai *tools* untuk mengidentifikasi faktor-faktor pemborosan yang terjadi pada kategori ruang Dekan. Identifikasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada salah satu yang berada diruang dekan yaitu Dekan dan BMN Fakultas Sains dan Teknologi. Kemudian, digunakan untuk mengidentifikasi peluang penghematan yang dapat dilakukan dan menentukan kriteria dan sub kriteria untuk kuesioner *analytical network process* (ANP).

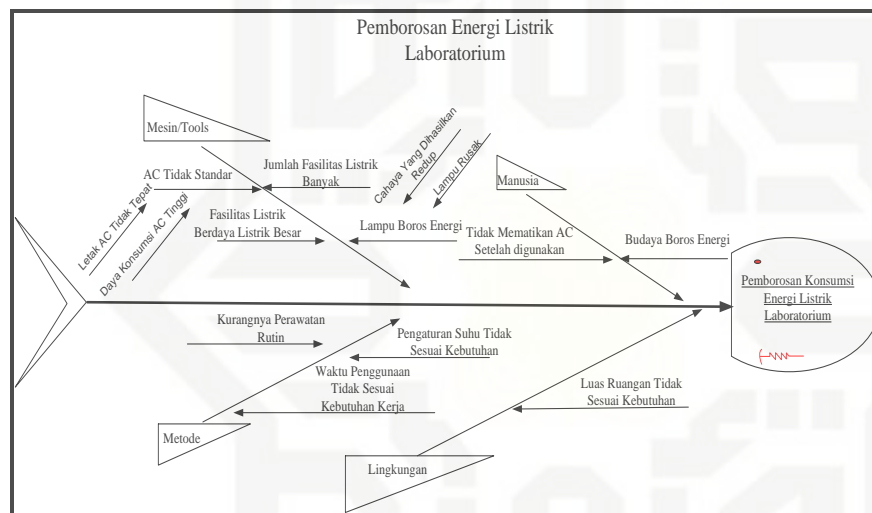
3. Diagram *Fish Bone* Kantor Akademik



Gambar 4.5 *Fish Bone* Ruang Akademik

Dengan diagram *fish bone* ruangan dapat di gunaakan sebagai *tools* untuk mengidentifikasi faktor-faktor pemborosan yang terjadi pada kategori ruang kelas. Identifikasi dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada penanggung jawab ruangan yaitu ketua jurusan dari kelima jurusan, ketua BMN dan Bagian Umum Fakultas Sains dan Teknologi dan melihat langsung kondisi di lapangan. Kemudian, digunakan untuk mengidentifikasi peluang penghematan yang dapat dilakukan dan menentukan kriteria dan sub kriteria untuk kuesioner *analytical network process* (ANP).

4. Diagram *Fish Bone* Kantor Laboratorium



Gambar 4.6 *Fish Bone* Ruang Laboratorium

Berikut ini adalah identifikasi hemat energi listrik Fakultas Sains dan Teknologi yaitu:

1. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa, dosen maupun pegawai akan pentingnya penghematan energi listrik.
 - a. Mengadakan pelatihan, *workshop* dan seminar secara berkala tentang manajemen energi.
 - b. Peningkatan motivasi budaya kerja hemat energi kepada karyawan, dosen maupun mahasiswa.
 - c. Pembuatan display seruan hemat energi.
2. Perubahan standar prosedur penggunaan fasilitas institusi dalam rangka hemat energi listrik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Penyesuaian setting temperatur *air conditioner* pada waktu-waktu tertentu.
- b. Pengoptimalan penggunaan peralatan komputer, seperti *timer* untuk *turn off*, *stan by*, *hybernate*.
- c. Mematikan peralatan-peralatan listrik dalam ruangan saat aktivitas tidak dilakukan.
- d. Menaikkan *setting* temperatur ruangan hingga batas maksimum yang masih dalam zona nyaman.
- e. Mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

3. Renovasi atau Penyesuaian Desain Bangunan

- a. Pemilihan cat interior ruangan.
- b. Mengurangi panas dari sinar matahari yang masuk dengan menggunakan kaca film pada jendela ruangan.

4. Penerapan Teknologi Berbasis Hemat Energi

- a. Penggunaan sensor waktu dan intensitas cahaya otomatis pada lampu.
- b. Pemakaian jenis lampu yang hemat energi.

5. Perubahan Program Rutin Perawatan Seluruh Fasilitas

Sistem kontrol secara berkala dan terkomputerisasi.

4.2.3 Pengolahan Data ANP

Berdasarkan penentuan kriteria dan sub-kriteria tersebut, maka selanjutnya akan dilakukan pengolahan data ANP dengan menggunakan *software super decision*.

4.2.3.1 Penentuan Kriteria dan Sub-Kriteria

Selanjutnya menentukan kriteria dan sub-kriteria. Kriteria dan sub-kriteria ini diperoleh dari diagram *fish bone*. Kriteria dan sub-kriteria ini akan digunakan dalam pengisian kuesioner. Adapun kriteria dan sub kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kriteria dan Sub kriteria Ruang Kelas

Tabel 4.12 Kriteria dan Sub-Kriteria Alternatif Ruang Kelas

Kriteria	Keterangan	Sub Kriteria
Pihak Institusi		
Akademisi	Berkaitan dengan manusia yang akan menjalankan konservasi energi, berapa besar tingkat adaptasi kebiasaan dan kenyamanan yang dirasakan saat konservasi energi.	Budaya Pemakaian
		Kenyamanan
Ekonomi	Berkaitan dengan biaya yang dibutuhkan untuk konservasi energi dan keuntungan yang dihasilkan dari konservasi energi.	Biaya Investasi
		Potensi Penghematan
Efektivitas Alternatif Pada Fasilitas	Berkaitan dengan objek prioritas konservasi energi.	Lighting
		AC

Sumber: Pengolahan Data, 2018.

2. Kriteria dan Sub kriteria Ruang Dekan

Tabel 4.13 Kriteria dan Sub-Kriteria Alternatif Ruang Dekan

Kriteria	Keterangan	Sub Kriteria
Pihak Institusi		
Akademisi	Berkaitan dengan manusia yang akan menjalankan konservasi energi, berapa besar tingkat adaptasi kebiasaan, pengetahuan terhadap konservasi energi dan kenyamanan yang dirasakan saat konservasi energi.	Budaya Pemakaian
		Kompetensi Kerja
		Kenyamanan
Ekonomi	Berkaitan dengan biaya yang dibutuhkan untuk konservasi energi dan keuntungan yang dihasilkan dari konservasi energi.	Biaya Investasi
		Potensi Penghematan
Efektivitas Alternatif Pada Fasilitas	Berkaitan dengan objek prioritas konservasi energi.	Lighting
		AC

Sumber: Pengolahan Data, 2018.

3. Kriteria dan Sub kriteria Ruang Akademik

Tabel 4.14 Kriteria dan Sub-Kriteria Alternatif Ruang Akademik

Kriteria		Sub Kriteria
Pihak Institusi		
Akademisi	Berkaitan dengan manusia yang akan menjalankan konservasi energi, berapa besar tingkat adaptasi kebiasaan, pengetahuan terhadap konservasi energi dan kenyamanan yang dirasakan saat konservasi energi.	Budaya Pemakaian
		Kompetensi Kerja
		Kenyamanan
Ekonomi	Berkaitan dengan biaya yang dibutuhkan untuk konservasi energi dan keuntungan yang dihasilkan dari konservasi energi.	Biaya Investasi
		Potensi Penghematan
Efektivitas Alternatif Pada Fasilitas	Berkaitan dengan objek prioritas konservasi energi.	Lighting
		AC
		Komputer
Reputasi Institusi	Berkaitan dengan penilaian terhadap konservasi energi, pihak mana yang paling berpengaruh dari pelaksanaan konservasi energi	Mahasiswa
		Dosen
		Pegawai

Sumber: Pengolahan Data, 2018.

4. Kriteria dan Sub kriteria Ruang laboratorium

Tabel 4.15 Kriteria dan Sub-Kriteria Ruang Laboratorium.

Kriteria		Sub Kriteria
Pihak Institusi		
Akademisi	Berkaitan dengan manusia yang akan menjalankan konservasi energi, berapa besar tingkat adaptasi kebiasaan, pengetahuan terhadap konservasi energi dan kenyamanan yang dirasakan saat konservasi energi.	Budaya Pemakaian
		Kompetensi Kerja
		Kenyamanan
Ekonomi	Berkaitan dengan biaya yang dibutuhkan untuk konservasi energi dan keuntungan yang dihasilkan dari konservasi energi.	Biaya Investasi
		Potensi Penghematan

Sumber: Pengolahan Data, 2018.

Tabel 4.15 Kriteria dan Sub-Kriteria Ruang Laboratorium (Lanjutan).

Kriteria		Sub Kriteria
Pihak Institusi		
Efektivitas Alternatif Pada Fasilitas	Berkaitan dengan objek prioritas konservasi energi.	Lighting
		AC
		Komputer
Reputasi Universitas	Berkaitan dengan penilaian terhadap konservasi energi, pihak mana yang paling berpengaruh dari pelaksanaan konservasi energi	Mahasiswa
		Dosen
		Pegawai

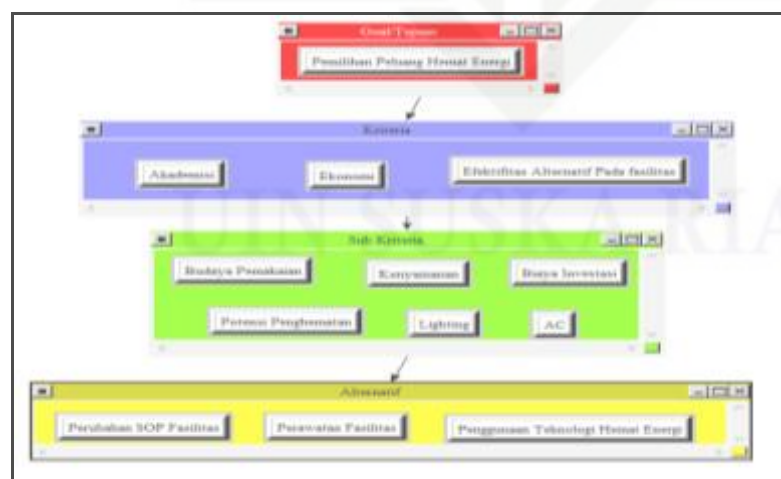
Sumber: Pengolahan Data, 2018.

Untuk alternatif usulan ruang kelas, ruang dekan, ruang akademik dan ruang laboratorium dibuat pilihan alternatif yang digunakan sebagai pemilihan alternatif pada pengolahan metode *analytical network process* (ANP) adalah sebagai berikut:

- Perawatan Fasilitas
- Perubahan SOP Fasilitas
- Penggunaan Teknologi Hemat Energi

4.2.3.2 Kontruksi Model

Konstruksi model ANP disusun berdasarkan *literature review* secara teori maupun empiris dan memberikan pertanyaan pada pihak Institusi untuk mengkaji informasi secara lebih dalam untuk memperoleh permasalahan yang sebenarnya berupa pemborosan yang terjadi di Fakultas Sains dan Teknologi. Berikut ini salah satu bentuk konstruksi model ANP ruangan kelas, selengkapnya terlampir pada lampiran F. adalah kontruksi model dari peluang hemat energi:



Gambar 4.7 Konstruksi Model ANP
(Sumber: Pengolahan Data *Super Decision*, 2018)

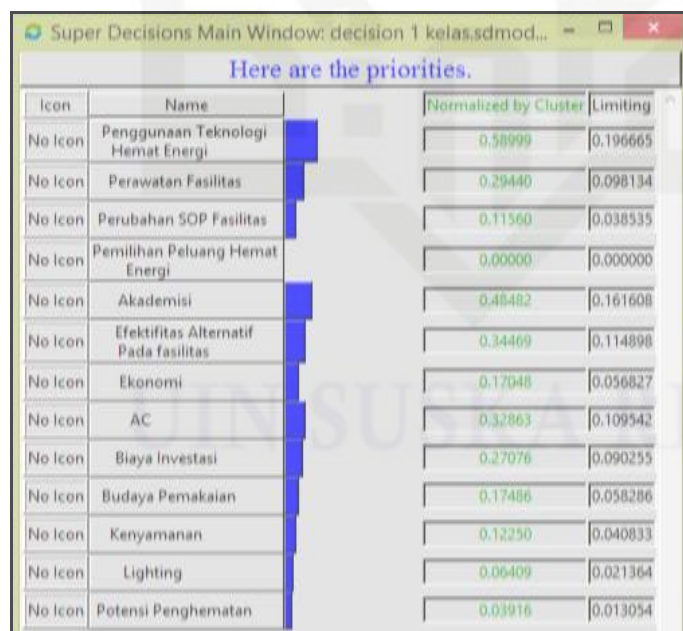
4.2.3.3 Kuantifikasi Model

Tahap kuantifikasi model menggunakan pertanyaan dalam kuesioner ANP berupa *pairwise comparison* (perbandingan pasangan) antar elemen dalam *cluster* untuk mengetahui mana diantara keduanya yang lebih besar pengaruhnya (lebih dominan) dan seberapa besar perbedaannya melalui skala numerik 1-9. Hasil dari kuesioner dihitung rata – rata berdasarkan jumlah responden. Data hasil penilaian kemudian dikumpulkan dan di *input* melalui *software super decision* untuk diproses sehingga menghasilkan *output* berbentuk prioritas dan supermatriks. Data hasil penilaian kuesioner ANP terlampir pada lampiran H.

4.2.3.4 Tahap Hasil

Pada tahap ini, nilai geometric mean dari hasil pengisian kuesioner terlampir pada lampiran H. Nilai *geometric mean* diinputkan pada *software super decision* selanjutnya akan diperoleh nilai prioritas aspek pada setiap *cluster* yang digunakan untuk pemilihan alternatif peluang hemat energi. Berikut ini adalah tahap akhir dari pengolahan menggunakan *software super decision* yaitu sebagai berikut:

1. Hasil Prioritas Alternatif Terpilih Ruang Kelas



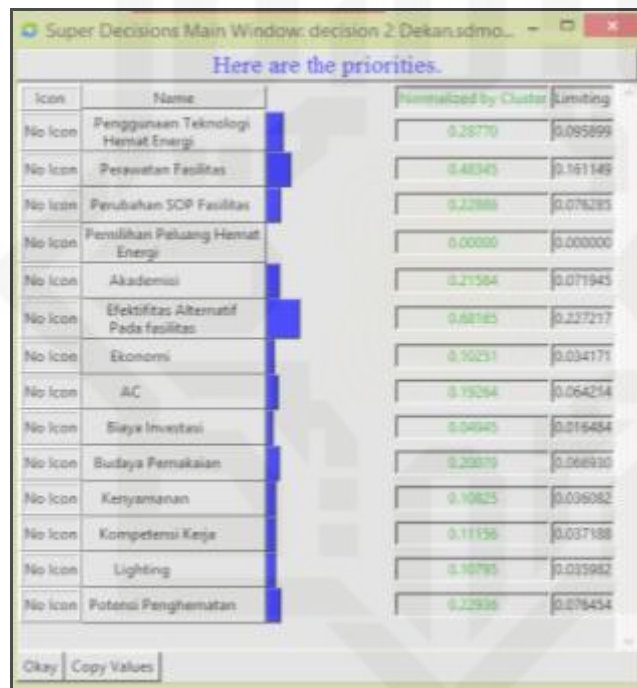
Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Penggunaan Teknologi Hemat Energi	0.58999	0.196665
No Icon	Perawatan Fasilitas	0.29440	0.098134
No Icon	Perubahan SOP Fasilitas	0.11560	0.038535
No Icon	Pemilihan Peluang Hemat Energi	0.00000	0.000000
No Icon	Akademi	0.48482	0.161608
No Icon	Efektifitas Alternatif Pada fasilitas	0.34469	0.114898
No Icon	Ekonomi	0.17048	0.056827
No Icon	AC	0.32863	0.109542
No Icon	Biaya Investasi	0.27076	0.090255
No Icon	Budaya Pemakaian	0.17486	0.058286
No Icon	Kenyamanan	0.12250	0.040833
No Icon	Lighting	0.06409	0.021364
No Icon	Potensi Penghematan	0.03916	0.013054

Gambar 4.8 Nilai Prioritas Tahap Hasil Ruang Kelas
(Sumber: Pengolahan Data *Super Decision*, 2018)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jadi, berdasarkan hasil tahap akhir dari pengolahan menggunakan *software super decision*, untuk kluster kriteria yang paling berpengaruh terhadap peluang hemat energi listrik adalah Akademisi dengan nilai *normalized by cluster* 0,48482. Pada sub-kriteria nilai *normalized* yang paling besar adalah AC dengan nilai 0,32863. Sedangkan alternatif yang paling tinggi adalah Penggunaan Teknologi Hemat Energi penggunaan fasilitas energi listrik yaitu dengan nilai 0,58999. Alternatif yang terpilih adalah penggunaan Teknologi Hemat energi dengan mengusulkan penggantian dan perbaikan fasilitas alat listrik dengan menghitung *Benefit Cost Ratio*.

2. Hasil Prioritas Alternatif Terpilih Ruang Dekan



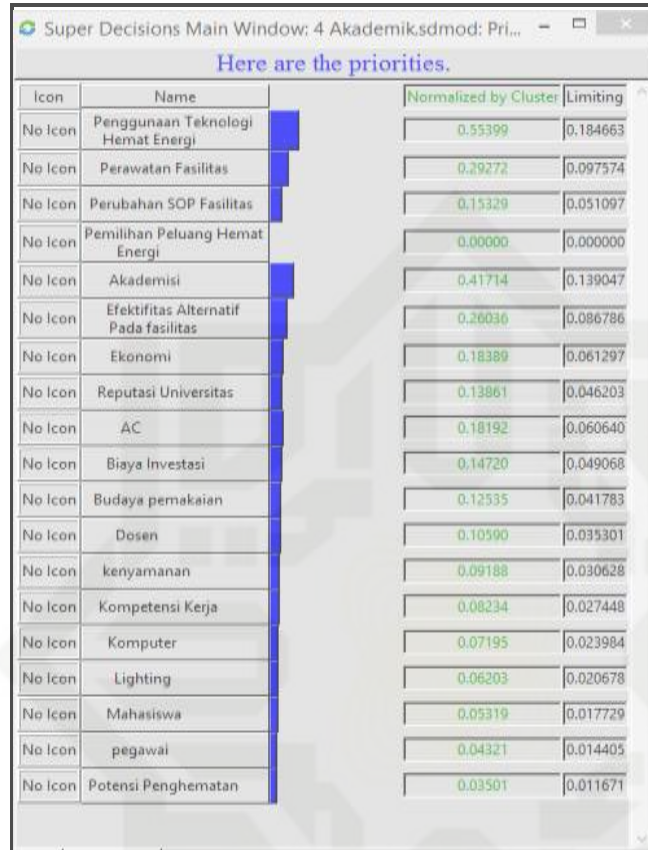
Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Penggunaan Teknologi Hemat Energi	0.28770	0.095899
No Icon	Perawatan Fasilitas	0.48345	0.161149
No Icon	Perubahan SOP Fasilitas	0.22886	0.076285
No Icon	Pemilihan Peluang Hemat Energi	0.00000	0.000000
No Icon	Akademisi	0.21584	0.071945
No Icon	Efektifitas Alternatif Pada fasilitas	0.68165	0.227217
No Icon	Ekonomi	0.55231	0.034171
No Icon	AC	0.19284	0.064214
No Icon	Biaya Investasi	0.04945	0.016484
No Icon	Budaya Pemakaian	0.20079	0.066930
No Icon	Kenyamanan	0.10825	0.036082
No Icon	Kompetensi Keja	0.11156	0.037188
No Icon	Lighting	0.10795	0.035982
No Icon	Potensi Penghematan	0.22936	0.076454

Gambar 4.9 Nilai Prioritas Tahap Hasil Ruang Dekan
(Sumber: Pengolahan Data *Super Decision*, 2018)

Jadi, berdasarkan hasil tahap akhir dari pengolahan menggunakan *software super decision*, untuk kluster kriteria yang paling berpengaruh terhadap peluang hemat energi listrik adalah efektifitas alternatif fasilitas dengan nilai *normalized by cluster* 0,68165. Pada sub-kriteria nilai *normalized* yang paling besar adalah Budaya Pemakaian dengan nilai 0,20079. Sedangkan alternatif yang paling tinggi adalah Perawatan Fasilitas yaitu dengan nilai 0,48345. Maka alternatif yang terpilih adalah Memberikan usulan perawatan terhadap fasilitas alat listrik dengan

mempertimbangkan *Benefit Cost Ratio* yang didapatkan dari perawatan secara rutin yang dilaksanakan.

3. Hasil Prioritas Alternatif Terpilih Ruang Akademik



Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Penggunaan Teknologi Hemat Energi	0.55399	0.184663
No Icon	Perawatan Fasilitas	0.29272	0.097574
No Icon	Perubahan SOP Fasilitas	0.15329	0.051097
No Icon	Pemilihan Peluang Hemat Energi	0.00000	0.000000
No Icon	Akademisi	0.41714	0.139047
No Icon	Efektifitas Alternatif Pada fasilitas	0.26036	0.086786
No Icon	Ekonomi	0.18389	0.061297
No Icon	Reputasi Universitas	0.13861	0.046203
No Icon	AC	0.18192	0.060640
No Icon	Biaya Investasi	0.14720	0.049068
No Icon	Budaya pemakaian	0.12535	0.041783
No Icon	Dosen	0.10590	0.035301
No Icon	kenyamanan	0.09188	0.030628
No Icon	Kompetensi Kerja	0.08234	0.027448
No Icon	Komputer	0.07195	0.023984
No Icon	Lighting	0.06203	0.020678
No Icon	Mahasiswa	0.05319	0.017729
No Icon	pegawai	0.04321	0.014405
No Icon	Potensi Penghematan	0.03501	0.011671

Gambar 4.10 Nilai Prioritas Tahap Hasil Ruang Akademik
(Sumber: Pengolahan Data *Super Decision*, 2018)

Jadi, berdasarkan hasil tahap akhir dari pengolahan menggunakan *software super decision*, untuk kluster kriteria yang paling berpengaruh terhadap peluang hemat energi listrik adalah Akademisi dengan nilai *normalized by cluster* 0,41714. Pada sub-kriteria nilai *normalized* yang paling besar adalah AC dengan nilai 0,18389. Sedangkan alternatif yang paling tinggi adalah Penggunaan Teknologi Hemat Energi yaitu dengan nilai 0,55399. Alternatif yang terpilih adalah dengan mengusulkan perbaikan, perawatan maupun penggantian fasilitas listrik menjadi alat listrik yang lebih hemat dengan mempertimbangkan antara penghematan yang dicapai dengan penggunaan teknologi hemat energi dan menghitung *Benefit Cost Ratio*.

4. Hasil Prioritas Alternatif Terpilih Ruang Laboratorium

Super Decisions Main Window: 5.sdmod: Priorities

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Penggunaan Teknologi Hemat Energi	0.57134	0.190447
No Icon	Perawatan Fasilitas	0.28301	0.094338
No Icon	Perubahan SOP Fasilitas	0.14564	0.048548
No Icon	Pemilihan Peluang Hemat Energi	0.00000	0.000000
No Icon	Akademisi	0.41227	0.137424
No Icon	Efektifitas Alternatif Pada fasilitas	0.33220	0.110732
No Icon	Ekonomi	0.15925	0.053084
No Icon	Reputasi Universitas	0.09628	0.032094
No Icon	AC	0.17736	0.059119
No Icon	Biaya Investasi	0.16654	0.055512
No Icon	Budaya Pemakaian	0.13501	0.045004
No Icon	Dosen	0.10611	0.036036
No Icon	kenyamanan	0.09902	0.033005
No Icon	Kompetensi Kerja	0.08037	0.026790
No Icon	Komputer	0.06856	0.022852
No Icon	Lighting	0.05131	0.017102
No Icon	Mahasiswa	0.04813	0.016043
No Icon	pegawai	0.03716	0.012388
No Icon	Potensi Penghematan	0.02845	0.009482

Okay | Copy Values

Gambar 4.11 Nilai Prioritas Tahap Hasil Ruang Laboratorium
(Sumber: Pengolahan Data *Super Decision*, 2018)

Jadi, berdasarkan hasil tahap akhir dari pengolahan menggunakan *software super decision*, untuk kluster kriteria yang paling berpengaruh terhadap peluang hemat energi listrik adalah Akademisi dengan nilai *normalized by cluster* 0,41227. Pada sub-kriteria nilai *normalized* yang paling besar adalah AC dengan nilai 0,17736. Sedangkan alternatif yang paling tinggi adalah penggunaan teknologi hemat energi yaitu dengan nilai 0,57134. Alternatif yang terpilih adalah dengan mengusulkan perbaikan, perawatan maupun penggantian fasilitas listrik menjadi alat listrik yang lebih hemat dengan mempertimbangkan antara penghematan yang dicapai dengan penggunaan teknologi hemat energi dan menghitung *Benefit Cost Ratio*.

4.2.4 Target Program Rencana Peluang Penghematan Energi Listrik

Setelah terpilihnya alternatif penghematan energi dari 4 kategori ruangan kemudian dibuat tabel program penghematan energi dan memilih faktor penghematan yang paling berpengaruh besar untuk diusulkan sebagai rencana konservasi energi.

Tabel 4.16. Program Target Penghematan.

No.	Cara Penghematan Energi	Target Penghematan	No Cost	Low Cost	Medium & High Cost
1.	Peningkatan <i>awarenes</i> penghematan energi	5%	X		
2.	Pengaturan pengoperasian penerangan		X		
3.	Pengaturan pengoperasian AC		X		
4.	Pengaturan pengoperasian Non AC dan penerangan		X		
5.	Perbaikan, pemeliharaan dan perawatan AC	5 – 10%		X	
6.	Mengurangi infiltrasi udara dengan memperbaiki isolasi dinding, jendela, sekat ruangan, saluran pendinginan, lantai, tembok			X	
7.	Menggunakan cat cerah didalam dan luar ruangan			X	

Sumber: (Pengolahan data, 2018).

Tabel 4.16. Program Target Penghematan (Lanjutan).

No.	Cara Penghematan Energi	Target penghematan	No Cost	Low Cost	Medium & High Cost
8.	Penggantian Lampu lama dengan hemat energi	10 - 25%			X
9.	Penggantian AC lama, kinerja rendah dan berdaya listrik besar				X

Sumber: (Pengolahan data, 2018).

4.2.5 Menghitung *Benefit Cost Ratio* (BCR) dari Hasil Alternatif Terpilih

Langkah selanjutnya setelah ditentukan program penghematan dilakukan perhitungan *Benefit Cost Ratio* terhadap faktor alternatif terpilih dari sektor penerangan dan AC yang berpengaruh besar terhadap penghematan energi listrik adalah sebagai berikut:

4.2.5.1 Alternatif Terpilih

Berdasarkan alternatif yang terpilih yaitu menggunakan teknologi hemat energi untuk Keseluruhan kategori ruangan dapat dihitung sebagai berikut:

- Perhitungan Pemborosan Sektor Penerangan dan AC Gedung Fakultas dan Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi
 - Sektor Penerangan

Tabel 4.17. Fasilitas Penerangan

No.	Fasilitas	Daya	Jumlah
1.	Lampu Koridor	18 Watt	116
2.	Lampu TL 2 x 36 Standar	72 Watt	343
3.	Lampu Downlight	18 Watt	60
4.	Lampu Baret	18 Watt	44

Sumber: (Pengolahan Data, 2018).

b. Sektor AC

Tabel 4.18. Fasilitas AC

No.	Fasilitas	Daya	Jumlah
1.	AC 2 Split PK	1920 Watt	82
2.	AC ½ Split PK	400 Watt	13

Sumber: (Pengumpulan Data, 2018).

Total biaya listrik lampu koridor

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (18 \text{ watt}/0.8) \times (4.380 \text{ Jam}) \\
 &= 98.550 \text{ Wh} = 98,55 \text{ kWh/unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik lampu TL 2 x 36

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (72 \text{ watt}/0.8) \times (1.920 \text{ Jam}) \\
 &= 172.800 \text{ Wh} = 172,8 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik lampu Downlight

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (18 \text{ watt}/0.8) \times (1.920 \text{ Jam}) \\
 &= 43.200 \text{ Wh} = 43,2 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik lampu Baret

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (18 \text{ watt}/0.8) \times (8.760 \text{ Jam}) \\
 &= 197.100 \text{ Wh} = 197,1 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik AC 2 PK

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (1920 \text{ watt}/0.8) \times (2880 \text{ Jam}) \\
 &= 6.912.000 \text{ Wh} = 6.912 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Total biaya listrik AC 1/2 PK

$$= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun})$$

$$= (400 \text{ watt}/0.8) \times (2880 \text{ Jam})$$

$$= 1.440.000 \text{ Wh} = 1.440 \text{ kWh /unit}$$

2. Perhitungan Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi Sektor Penerangan dan AC Gedung Fakultas dan Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi

a. Tabel Rencana kelayakan Investasi

Tabel 4.19 Fasilitas Penerangan Usulan

No.	Fasilitas	Daya	Umur Lampu	Jumlah	Harga	Total Harga
1.	Lampu Koridor LED Philips	10,5 Watt	15.000 Jam	116	Rp. 52.900	Rp. 6.136.400
2.	Lampu TL Philips LED 2 x 9 W	18 Watt	15.000 Jam	343	Rp. 198.000	Rp. 67.914.000
3.	Lampu LED Downlight 7 W philips	10 Watt	15.000 Jam	60	Rp. 91.900	Rp. 5.514.000
4.	Lampu Baret LED Philips 33361	6 Watt	15.000 Jam	44	Rp. 149.000	RP. 6.556.000

Sumber: (Philips.co.id, 2018).

Tabel 4.20 Fasilitas AC Usulan

No.	Fasilitas	Daya	Umur AC	Jumlah	Harga	Total Harga
1.	AC Sharp 2 PK <i>Eco New Refrigerant</i> AH-U18UCY	1510 Watt	175.200 Jam	82	Rp. 6.000.000	Rp. 492.000.000
2.	AC Sharp 1/2 PK AH-U18UCY	350 Watt	175.200 Jam	13	Rp. 3.199.000	Rp. 41.587.000

Sumber: (Sharp-indonesia.com, 2018).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Total biaya listrik lampu koridor

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (10,5 \text{ watt}/0.8) \times (4.380 \text{ Jam}) \\
 &= 57.487 \text{ Wh} = 57,48 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik lampu TL 2 x 20

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (18 \text{ watt}/0.8) \times (1.920 \text{ Jam}) \\
 &= 43.000 \text{ Wh} = 43,2 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik lampu Downlight

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (10 \text{ watt}/0.8) \times (1.920 \text{ jam}) \\
 &= 24.000 \text{ Wh} = 24 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik lampu Baret

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (6 \text{ watt}/0.8) \times (8.760 \text{ Jam}) \\
 &= 65.700 \text{ Wh} = 65,7 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik AC 2 PK

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (1510 \text{ watt}/0.8) \times (2880 \text{ Jam}) \\
 &= 5.436.000 \text{ Wh} = 5.436 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

Total biaya listrik AC 1/2 PK

$$\begin{aligned}
 &= (\text{beban} : \text{faktor daya}) \times (\text{jumlah pemakaian dalam 1 tahun}) \\
 &= (330 \text{ watt}/0.8) \times (2880) \\
 &= 1.188.000 \text{ Wh} = 1.188 \text{ kWh /unit}
 \end{aligned}$$

b. Kelayakan Investasi Penggantian Lampu Koridor

Total Biaya Listrik Pertahun Sebelum Usulan Investasi :

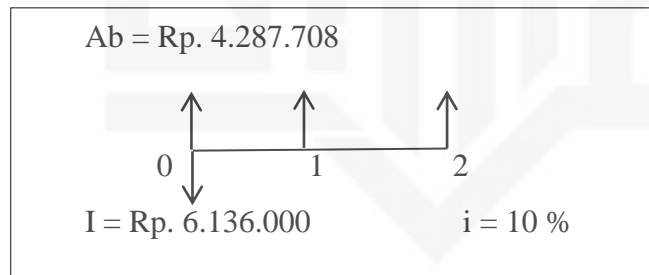
$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Lama} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 98,55 \text{ kWh /unit} \times 116 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 10.288.620/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Usulan} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 57,48 \text{ kWh /unit} \times 116 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 6.000.912/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi dalam bentuk lampu hemat energi dengan lampu lama, maka Fakultas Sains dan Teknologi dapat melakukan penghematan sebesar Rp. 4.287.708/tahun atau Rp. 357.309/bulan. Dengan umur pemakaian lampu LED selama 2 tahun dan sesuai dengan suku bunga yang berlaku 10% Bank Negara Indonesia (BNI) 6 juni 2018.

Total Biaya Listrik Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi:

$$\text{Biaya Investasi} = \text{Rp. 6.136.400}$$



Gambar 4.12 Grafik *Cash Flow* Lampu Koridor
(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Dengan menggunakan pendekatan *present worth* maka semua biaya dan benefit ditarik ke present.

Evaluasi rencana :

$$\begin{aligned} BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\ PWB &= Ab (P/A, i, n) \\ &= 4.287.708 (P/A, 10, 2) \\ &= 4.287.708 (1,7355) \\ &= 7.441.317,234 \\ PWC &= 6.136.000 \\ BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\ &= \frac{7.441.317,234}{6.136.000} \\ &= 1,21 \end{aligned}$$

Karena $BCR = 1,21 > 1$, maka rencana investasi tersebut layak untuk dilaksanakan.

c. Kelayakan Investasi Penggantian Lampu TL

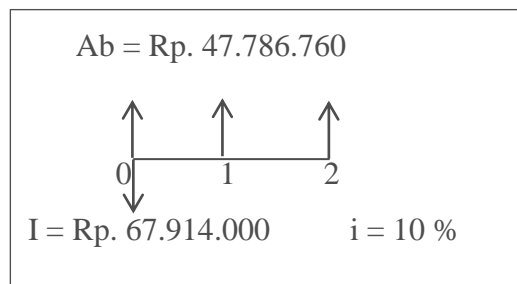
Total Biaya Listrik Tahun Sebelum Usulan Investasi :

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Lama} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 172,8 \text{ kWh /unit} \times 343 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 53.343.360/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Usulan} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 18 \text{ kWh /unit} \times 343 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 5.556.600/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi dalam bentuk lampu hemat energi dengan lampu lama dapat melakukan penghematan sebesar Rp.47.786.760/tahun atau Rp. 3.982.230/bulan dengan umur pemakaian lampu selama 2 tahun dan sesuai dengan suku bunga yang berlaku 10% Bank Negara Indonesia (BNI) 6 juni 2018.

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Listrik Tahun Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi:} \\ \text{Biaya Investasi} &= \text{Rp. 67.914.000} \end{aligned}$$



Gambar 4.13 Grafik *Cash Flow* Lampu TL
(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Dengan menggunakan pendekatan *present worth* maka semua biaya dan benefit ditarik ke present.

Evaluasi rencana :

$$\begin{aligned} BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\ PWB &= Ab (P/A, i, n) \\ &= 47.786.760 (P/A, 10, 2) \\ &= 47.786.760 (1,7355) \\ &= 82.933.921,98 \\ PWC &= 67.914.000 \\ BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\ &= \frac{82.933.921,98}{67.914.000} \\ &= 1,22 \end{aligned}$$

Karena $BCR = 1,22 > 1$, maka rencana investasi tersebut layak untuk dilaksanakan.

d. Kelayakan Investasi Penggantian Lampu *Downlight*

Total Biaya Listrik Pertahun Sebelum Usulan Investasi :

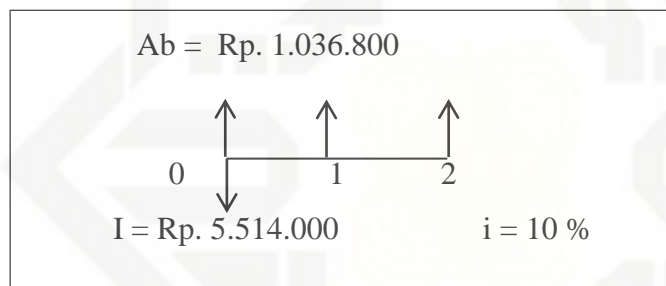
$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Lama} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 43,2 \text{ kWh /unit} \times 60 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 2.332.800} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Biaya Fasilitas Usulan} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 24 \text{ kWh /unit} \times 60 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 1.296.000}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi dalam bentuk lampu hemat energi dengan lampu lama dapat melakukan penghematan sebesar Rp. 1.036.800/tahun dengan masa pakai lampu selama 2 tahun dan sesuai dengan suku bunga yang berlaku 10% Bank Negara Indonesia (BNI) 6 juni 2018.

Total Biaya Listrik Pertahun Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi:

$$\text{Biaya Investasi} = \text{Rp. 5.514.000}$$



Gambar 4.14 Grafik *Cash Flow* Lampu *Downlight*
(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Dengan menggunakan pendekatan *present worth* maka semua biaya dan benefit ditarik ke present.

Evaluasi rencana :

$$\text{BCR} = \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}}$$

$$\begin{aligned}\text{PWB} &= \text{Ab} (P/A, i, n) \\ &= 1.036.800 (P/A, 10, 2) \\ &= 1.036.800 (1,7355) \\ &= 1.799.366,4\end{aligned}$$

$$\text{PWC} = 5.514.000$$

$$\text{BCR} = \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}}$$

$$= \frac{1.799.366}{5.514.000}$$

$$= 0,32$$

Karena $BCR = 0,32 > 1$, maka rencana investasi tersebut tidak layak untuk dilaksanakan.

e. Kelayakan Investasi Penggantian Lampu Baret

Total Biaya Listrik Tahun Sebelum Usulan Investasi :

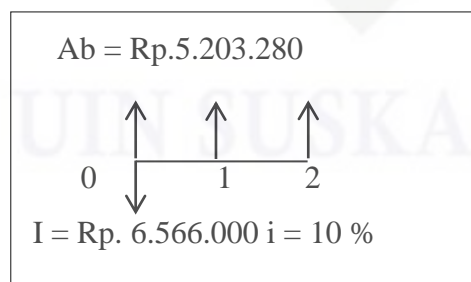
$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Lama} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 197,1 \text{ kWh /unit} \times 44 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 7.805.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Usulan} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 65,7 \text{ kWh /unit} \times 44 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 2.601.720} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi dalam bentuk lampu hemat energi dengan lampu lama sebesar Rp. 5.203.280/tahun dengan estimasi umur penggunaan 2 tahun dan sesuai dengan suku bunga yang berlaku 10% Bank Negara Indonesia (BNI) 6 juni 2018.

Total Biaya Listrik Tahun Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi:

$$\text{Biaya Investasi} = \text{Rp. 6.566.000}$$



Gambar 4.15 Grafik *Cash Flow* Lampu Baret
(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dengan menggunakan pendekatan *present worth* maka semua biaya dan benefit ditarik ke present.

$$\begin{aligned} BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\ PWB &= Ab (P/A, i, n) \\ &= 5.203.280 (P/A, 10, 2) \\ &= 5.203.280 (1, 7355) \\ &= 9.030.292,44 \\ PWC &= 6.566.000 \\ BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\ &= \frac{9.030.292,44}{6.566.000} \\ &= 1,37 \end{aligned}$$

Karena $BCR = 1,37 > 1$, maka rencana investasi tersebut layak untuk dilaksanakan.

f. Kelayakan Investasi Penggantian AC 2 PK

Total Biaya Listrik Pertahun Sebelum Usulan Investasi :

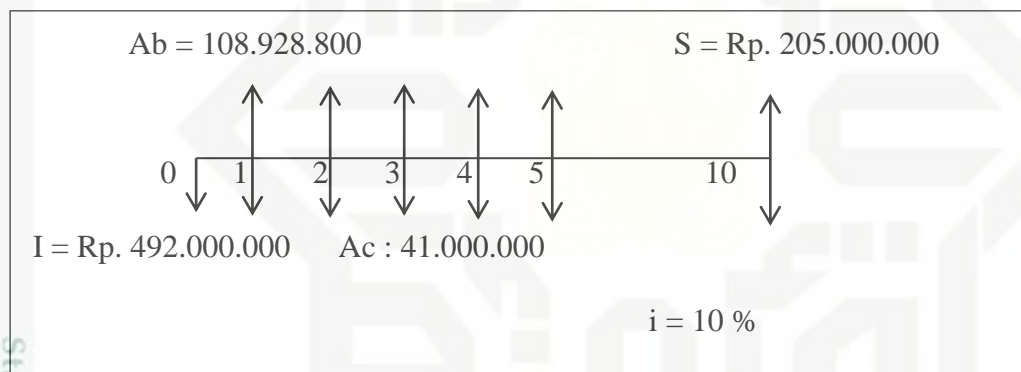
$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Lama} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 6.912 \text{ kWh /unit} \times 82 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 510.105.600} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Fasilitas Usulan} &= \text{Biaya kwh/unit} \times \text{jumlah fasilitas} \times (\text{tarif listrik PLN}) \\ &= 5.436 \text{ kWh /unit} \times 82 \times \text{Rp. 900} \\ &= \text{Rp. 401.176.800} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi dalam bentuk lampu hemat energi dengan lampu lama sebesar Rp. 108.928.800/tahun dengan umur fasilitas usulan selama 10 tahun dan sesuai dengan suku bunga yang berlaku 10 % Bank Negara Indonesia (BNI) 6 juni 2018.

Total Biaya Listrik Tahun Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi:

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Investasi} &= \text{biaya investasi} \\
 &= \text{Rp. 492.000.000} \\
 \text{Nilai Jual Fasilitas Lama} &= \text{jumlah fasilitas} \times \text{harga/unit} \\
 &= 82 \times 2.500.000 \\
 &= 205.000.000 \\
 \text{Perhitungan biaya perawatan dan operasional:} \\
 \text{Biaya Service} &= \text{Rp. 50.000} \times 4 \text{ kali/tahun} \times 82 \\
 &= \text{Rp. 16.400.000 / tahun} \\
 \text{Penambahan Freon AC} &= \text{Rp. 150.000} \times 2 \text{ kali/tahun} \times 82 \\
 &= \text{Rp. 24.600.000/ tahun} \\
 \text{Total Biaya P \& O} &= \text{Rp. 41.000.000}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.16 Grafik *Cash Flow* AC 2 PK
(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Sesuai dengan gambar *Cash Flow* 4.16 menjelaskan untuk nilai jual fasilitas lama (s) setelah diusulkan penggunaan AC hemat energi sebesar Rp. 205.000.000 dengan investasi (i) sebesar Rp. 492.000.000 dan annual cost sebagai biaya perawatan dan operasional (Ac) sebesar Rp. 41.000.000. Berikut perhitungan *benefit cost ratio* (BCR):

Evaluasi rencana :

$$\begin{aligned}
 \text{BCR} &= \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}} \\
 \text{PWB} &= \text{Ab} (P/A, i, n) + S (P/F, i, n) \\
 &= 108.928.800 (P/A, 10, 10) + 205.000.000 (P/F, 10, 10) \\
 &= 108.928.800 (6,1446) + 205.000.000 (0,3855) \\
 &= 669.323.904,48 + 79.027.500
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 748.351.404,48$$

$$PWC = I + Ac (P/A, i, n)$$

$$= 492.000.000 + 41.000.000 (P/A, 10, 10)$$

$$= 492.000.000 + 41.000.000 (6,1446)$$

$$= 885.008.616$$

$$BCR = \frac{PWB}{PWC}$$

$$= \frac{748.351.404,48}{743.937.216}$$

$$= 1,006$$

Karena $BCR = 1,006 > 1$, maka rencana investasi tersebut layak untuk dilaksanakan.

g. Kelayakan Investasi Penggantian AC $\frac{1}{2}$ PK

Total Biaya Listrik Tahun Sebelum Usulan Investasi :

Total Biaya Fasilitas Lama = Biaya kwh/unit x jumlah fasilitas x (tarif listrik PLN)

$$= 1440 \text{ kWh /unit} \times 13 \times \text{Rp. 900}$$

$$= \text{Rp. 16.848.000}$$

Total Biaya Fasilitas Usulan = Biaya kWh /unit x jumlah fasilitas x (tarif listrik PLN)

$$= 1.188 \text{ kWh /unit} \times 13 \times \text{Rp. 900}$$

$$= \text{Rp. 13.899.600}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diketahui selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi dalam bentuk lampu hemat energi dengan lampu lama sebesar Rp. 2.948.400/tahun selama 10 tahun penggunaan.

Total Biaya Listrik Tahun Usulan Penggunaan Teknologi Hemat Energi:

$$\text{Biaya Investasi} = \text{Rp. 4.587.000}$$

$$\text{Nilai Jual Fasilitas Lama} = \text{jumlah fasilitas} \times \text{harga/unit}$$

$$= 13 \times 1.000.000$$

$$= 13.000.000$$

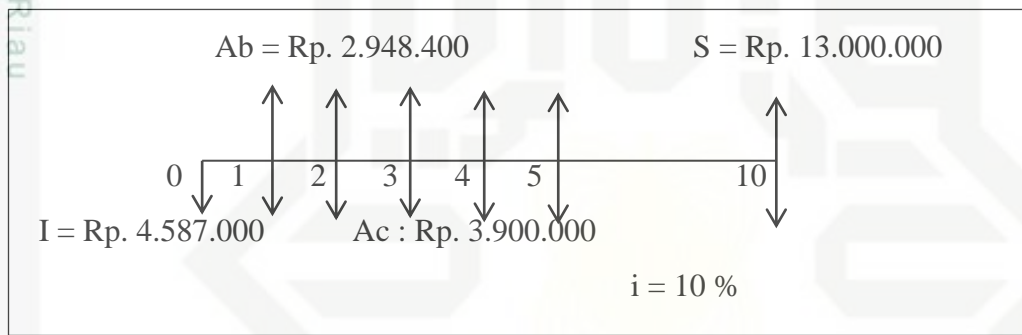
Biaya Pemeliharaan dan Operasional untuk kebutuhan perawatan, pemeriksaan peralatan untuk satu gedung fakultas dan laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi dengan umur ac mencapai 10 tahun.

Perhitungan biaya perawatan dan operasional:

$$\begin{aligned}\text{Biaya Service} &= \text{harga jasa service} \times 1 \text{ tahun} \times 13 \text{ unit} \\ &= \text{Rp. } 50.000 \times 4 \text{ kali/tahun} \times 13 \\ &= \text{Rp. } 2.600.000 / \text{tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penambahan Freon AC} &= \text{Rp. } 100.000 \times 1 \times 13 \\ &= \text{Rp. } 1.300.000 / \text{tahun}\end{aligned}$$

$$\text{Total Biaya P \& O} = \text{Rp. } 3.900.000$$



Gambar 4.17 Grafik *Cash Flow* AC ½ PK
(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

Sesuai dengan gambar *Cash Flow* 4.17 menjelaskan untuk nilai jual fasilitas lama (s) setelah diusulkan penggunaan AC hemat energi sebesar Rp. 13.000.000 dengan investasi (i) sebesar Rp. 4.587.000 dan annual cost sebagai biaya perawatan dan operasional (Ac) sebesar Rp. 3.900.000. Berikut perhitungan *benefit cost ratio* (BCR):Evaluasi rencana :

$$\begin{aligned}\text{BCR} &= \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}} \\ \text{PWB} &= \text{Ab} (P/A, i, n) + S (P/F, i, n) \\ &= 2.948.400 (P/A, 10, 10) + 13.000.000 (P/F, 10, 10) \\ &= 2.948.400 (6,1446) + 10.400.000 (0,3855) \\ &= 18.116.738,64 + 4.009.200 \\ &= 22.125.938,64 \\ \text{PWC} &= I + AC (P/A, i, n)\end{aligned}$$

$$= 32.500.000 + 3.900.000 (P/A,10,1)$$

$$= 32.500.000 + 3.900.000 (6,1446)$$

$$= 56.463.940$$

$$BCR = \frac{PWB}{PWC}$$

$$= \frac{22.125.938,64}{56.463.940}$$

$$= 0,39$$

Karena $BCR = 0,39 < 1$, maka rencana investasi tersebut tidak layak untuk dilaksanakan.

Tabel 4.21 Perbandingan Besar Konsumsi Energi Fasilitas Lama dan Usulan

No.	Kategori Fasilitas	Biaya Konsumsi Fasilitas Lama/Tahun	Biaya Konsumsi Fasilitas Usulan/Tahun	Keuntungan/tahun
1.	Lampu Koridor	Rp.10.288.620	Rp. 6.000.912	Rp. 4.287.708
2.	Lampu TL	Rp. 53.343.360	Rp. 6.556.600	Rp. 47.786.760
3.	Lampu Baret	Rp. 7.805.000	Rp. 2.601.720	Rp. 5.203.280
4.	AC 2 PK	Rp. 510.105.600	Rp.401.176.800	Rp. 108.928.800
Total Biaya		Rp. 581.542.580	Rp. 416.336.032	Rp. 166.206.548

Sumber : (Pengolahan data, 2018).

Berdasarkan tabel diatas manfaat yang didapat dari penggunaan teknologi hemat energi dari lampu LED dan AC *hybrid* dari 4 jenis item fasilitas yang layak dilaksanakan investasi, mampu mencapai manfaat penghematan sebesar Rp. 166.206.548/tahun.

4.2.5.2 Manfaat Usulan *Benefit Cost Ratio* (BCR)

1. Penerangan

Dari perhitungan kelayakan investasi usulan penggunaan teknologi hemat energi berikut perbedaan manfaaat yang didapat dari penggunaan fasilitas lama dan usulan:

a. Meningkatkan tingkat konsentrasi

Setelah tingkat pencahayaan yang dihasilkan lampu usulan hemat energi sesuai dengan standar SNI seperti kondisi yang terlalu terang akan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

disesuaikan menjadi lebih nyaman. Kondisi ruangan yang redup akan menjadi lebih terang dengan tingkat konsumsi energi yang tetap hemat. Tingkat konsentrasi dapat dilihat dari kondisi mahasiswa saat perkuliahan berlangsung.

- b. Mengurangi panas yang dipancarkan lampu

Dengan menggunakan lampu hemat energi dapat menurunkan tingkat cahaya yang melebihi SNI untuk tiap ruangan, karena lampu yang digunakan sebelumnya masih dengan type standar dan meningkatkan tingkat pencahayaan di beberapa ruangan yang redup.

- c. Efisiensi energi

Dengan penggunaan teknologi hemat energi penghematan dapat dicapai lebih dari 50%.

2. AC

- a. Meningkatkan tingkat konsentrasi

Berdasarkan rata-rata suhu ruangan digedung Fakultas Sains dan Teknologi 27° C, sesuai tingkat konsentrasi karyawan, pegawai dan mahasiswa merasakan kurang nyaman karena kondisi ruangan yang panas. Dengan mengatur suhu ruangan menggunakan AC dengan teknologi hemat energi dengan suhu 24° C - 26° C dapat meningkatkan kemampuan baca 26% dan 20% kemampuan menghitung.

- b. Meningkatkan produktivitas kerja

Dengan mengatur suhu ruangan menggunakan AC dengan teknologi hemat energi dengan suhu 24° C - 26° C dapat meningkatkan produktivitas 12%. Dengan suhu ruangan yang sejuk pegawai akan lebih produktif dengan kenyamanan yang dirasakan, dengan 8 jam kerja melaksanakan tugasnya akan berpengaruh terhadap tingkat pelayanan di Fakultas Sains dan Teknologi.